

República Federativa do Brasil  
Ministério do Desenvolvimento Industrial  
e do Comércio Exterior  
Instituto Nacional da Propriedade Industrial

**(21) PI 1002386-0 A2**



\* B R P I 1 0 0 2 3 8 6 A 2 \*

(22) Data de Depósito: 01/04/2010  
(43) Data da Publicação: 17/12/2013  
(RPI 2241)

**(51) Int.Cl.:**  
**C07C 67/03**  
**C07C 31/22**  
**C07C 69/12**

RESUMO: O presente documento descreve um processo para produção de acetinas a partir do glicerol via transesterificação empregando catálise ácida homogênea ou heterogênea. O processo envolve a reação do glicerol com um éster alquílico em presença de um catalisador ácido, resultando na formação de acetinas e glicerol. O processo é viável economicamente e ecologicamente, pois utiliza reagentes de baixa toxicidade e produz resíduos facilmente tratáveis.

**(54) Título:** PROCESSO PARA PRODUÇÃO DE ACETINAS A PARTIR DO GLICEROL VIA TRANSESTERIFICAÇÃO EMPREGANDO CATÁLISE ÁCIDA HOMOGÊNEA OU HETEROGÊNEA

**(73) Titular(es):** Universidade Federal do Rio de Janeiro Ufrj

**(72) Inventor(es):** Bruno Amaral Meireles, Vera Lúcia Patrocínio Pereira

**(57) Resumo:** PROCESSO PARA PRODUÇÃO DE ACETINAS A PARTIR DO GLICEROL VIA TRANSESTERIFICAÇÃO EMPREGANDO CATÁLISE ÁCIDA HOMOGÊNEA OU HETEROGÊNEA A presente invenção pertence ao campo da química industrial e refere-se a um processo econômico e ecologicamente viável de produção de acetinas por intermédio de uma reação de transesterificação de um éster alquílico com glicerol. O emprego de um éster de baixa toxidez em uma razão molar reduzida permite que tal éster atue simultaneamente como reagente e solvente, dispensando, portanto, o uso de outros solventes na reação. Este processo gera como únicos rejeitos orgânicos etanol e acetato de etila, além do catalisador ácido heterogêneo. Na catálise homogênea, soluções aquosas de sais são também rejeitos.

## Relatório Descritivo de Patente de Invenção

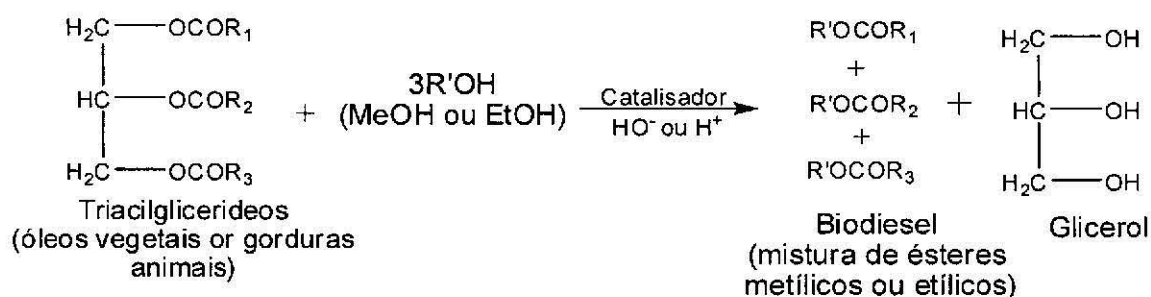
### PROCESSO PARA PRODUÇÃO DE ACETINAS A PARTIR DO GLICEROL VIA TRANSESTERIFICAÇÃO EMPREGANDO CATÁLISE ÁCIDA HOMOGÊNEA OU HETEROGÊNEA

#### CAMPO DA INVENÇÃO

A presente invenção pertence ao campo da química industrial e refere-se a um processo de produção de acetinas de baixo custo e ecologicamente correto, pois utiliza como reagentes o glicerol, um coproduto da indústria do biodiesel, um éster de baixa toxidez e um catalisador ácido, além de utilizar quantidades reduzidas de solvente.

#### ANTECEDENTES DA INVENÇÃO

O biodiesel é um combustível alternativo ao petrodiesel que apresenta grandes benefícios ambientais, uma vez que é produzido a partir de recursos renováveis, incluindo óleos vegetais ou gorduras animais, por transesterificação com metanol ou etanol. O glicerol é o principal subproduto do biodiesel, cuja produção é equivalente à cerca de 10% em peso do total de produção de biodiesel (Esquema 1).



Esquema 1: Transesterificação de triacilglicerídeos via metanol ou etanol para produzir biodiesel e glicerol.

O uso do glicerol industrial é muito diversificado. Atualmente, o glicerol é utilizado na indústria química como matéria-prima na produção de acetinas (mono, di e triacetil glicerol), polióis, poliéteres, celofanes, solventes, vernizes, líquido criogênicos, detergentes, explosivos, além de uso na indústria farmacêutica, cosmética e alimentícia. Apesar da enorme aplicabilidade industrial, o previsível aumento nos volumes de glicerol gerado na produção de biodiesel deverá criar um excesso no mercado, se novas rotas eficientes para a transformação do glicerol em mais valiosos produtos químicos não forem desenvolvidas. Esse cenário faz com que haja uma premente necessidade de absorção desse excedente pela indústria, a fim de evitar a inviabilidade na produção de biodiesel e problemas ambientais com o descarte inadequado. No Brasil, estima-se a produção de 2,4 bilhões de litros de biodiesel B5 até 2013, o que levará à produção de 24 milhões de litros de glicerol ao ano como coproduto.

Embora as propriedades físicas do biodiesel sejam muito semelhantes ao diesel de petróleo, problemas com o aumento da viscosidade e congelamento à baixa temperatura, além de sua baixa estabilidade à oxidação tornam suas propriedades inferiores em comparação às do petrodiesel.

5 Desta forma, a produção de bioaditivos derivados do glicerol, além de melhorar a eficiência do biodiesel, levará a revalorização da glicerina e, assim, diminuir o custo total de produção de biodiesel, em relação ao petrodiesel. Vários aditivos foram sintetizados com essa finalidade, tais como éteres, ésteres (acetinas), carbonatos e acetais de glicerol (Zheng, Y.; Chen, X.; Shen, Y.; *Chemical Reviews*, **2008**, *108* (12), 5253-5277. Zhou, C.H.; Beltramini, J.N.; Fan, Y.X.; Lu, G.Q.; *Chemical Society Reviews*, **2008**, *37*, 527-549. Behr, A.; Eilting, J.; Irawadi, K.; Leschinski J.; Lindner, F.; *Green Chemistry*, **2008**, *10*, 13-30. Johnson, D. T.; Taconi, K. A. *Environmental Progress*, **2007**, *26*, 338. Pagliaro, M.; Crimina, R.; Kimura, H.; Rossi, M.; Pina, C .D.; *Angew. Chem. Int. Ed*, **2007**, *46*, 4434-4440).

15 Neste contexto, a produção de acetinas é de potencial interesse para encontrar aplicações para o excesso de glicerol produzido a partir do biodiesel. Acetinas são derivados mono, di e triacetilados do glicerol que apresentam ampla aplicação industrial, por exemplo, as diacetinas têm grande aplicação como matéria-prima de poliéster biodegradável, na utilização de indústrias de alimentos, farmacêutica e de cosméticos. Por outro lado, triacetina (triacetil glicerol-TAG)

20 ocupa 10% do mercado mundial de glicerol. Industrialmente, TAG tem sido utilizada como aditivos de combustível, como por exemplo, aditivo antidetonante para gasolina, diesel e biodiesel, na indústria de cosméticos, alimentos, solventes e etc.

25 Tradicionalmente, acetinas tem sido sintetizadas, a partir de glicerol via reação de esterificação com excesso de ácido acético e / ou anidrido acético na presença de catalisadores ácidos homogêneos. (Otera, J.; *Chem Rev.*; **1993**, *93*, 1449-1470. Zheng, Y.; Chen, X.; Shen, Y.; *Chemical Reviews*, **2008**, *108* (12), 5253-5277). Apesar de amplamente utilizado, este processo sofre

30 desvantagens, tais como o uso de reagentes de alto custo, corrosivos e tóxicos fazendo com que o descarte dos efluentes cause problemas ambientais e ineficiência econômica do processo.

Outros métodos de produção de acetinas pertencentes ao estado da técnica também são responsáveis pela geração de problemas econômicos e

35 ambientais.

A presente invenção contribuirá para o aproveitamento dos grandes excedentes de glicerol provenientes do biodiesel, visto referir-se a um novo processo, mais econômico e ambientalmente correto de produção de acetinas a partir do glicerol. A presente invenção, portanto, contribuirá para a absorção de grande parte do excedente mundial de glicerol.

### DESCRIÇÃO DAS FIGURAS

Figura 1: Rendimento da reação de acetilação do glicerol com acetato de etila à temperatura ambiente e 24 horas de reação usando diferentes catalisadores.

Figura. 2: Rendimento dos produtos formados na reação de acetilação do glicerol com acetato de etila a 90°C, por 24 horas e utilizando diferentes catalisadores em distintas concentrações.

Figura 3: Tempo de reação necessário para o consumo total de glicerol, a 90°C utilizando 0,1 equivalente de diferentes catalisadores ácidos.

Figura 4. Cinética da reação com o emprego do catalisador heterogêneo: (-■-) consumo do glicerol; (-▲-) seletividade para a monoacetina; (-◆-) seletividade para a diacetina; (-■-) seletividade para a triacetina.

### SUMÁRIO DA INVENÇÃO

O objeto desta invenção trata de um processo de produção de acetinas a partir de uma reação de transesterificação de um éster alquílico com glicerol empregando um catalisador homogêneo ou heterogêneo.

### DESCRIÇÃO DETALHADA DA INVENÇÃO

A presente invenção trata de um processo de produção de acetinas que compreende duas etapas:

- a) Reação do glicerol com um éster alquílico e catalisador;
- b) Isolamento da reação;

Para fins desta invenção, os termos glicerol e glicerina são sinônimos, podendo sua fonte ser oriunda de processos de transesterificação de óleos provenientes de oleaginosas utilizadas em processos de produção de biodiesel, ou ainda, proveniente da transesterificação de óleos vegetais utilizados em frituras; ser oriunda de gordura animal e do esgoto doméstico ou industrial; podendo ainda ser glicerina pura, glicerina destilada, glicerina bidestilada, glicerina de grau farmacêutico, glicerina branca e/ou, preferencialmente, glicerina loira.

O éster alquílico empregado pode ser qualquer acetato de alquila pertencente ao grupo consisistido de: acetato de metila, acetato de etila, acetato de propila, acetato de isopropila, acetato de butila, acetato de terc-butila, acetato de amila, acetato de octila dentre outros. Preferencialmente, o éster alquílico empregado é o acetato de metila e/ou o acetato de etila.

A etapa a) tem início pela adição do glicerol e o éster alquílico, em um recipiente adequado, sob forte agitação. A razão molar existente entre o glicerol e o éster alquílico é compreendida entre 1:3 e 1:15. Em seguida, adiciona-se a esta mistura um catalisador homogêneo ou heterogêneo em uma proporção compreendida entre 1 e 10% do catalisador em relação ao número de moles de glicerol empregado. O éster deve ser adicionado em uma razão molar tal que lhe permita atuar simultaneamente como reagente e solvente da reação, dispensando, portanto, a adição de grandes volumes de solventes à reação. A inicial mistura bifásica resultante (catálise homogênea) ou trifásica (catálise heterogênea) é agitada por um período compreendido de 3 a 30h, em uma temperatura que pode variar de 20 a 120°C.

Os catalisadores usados nesta etapa são todos aqueles catalisadores homogêneos ou heterogêneos pertencentes ao grupo compreendido de: ácido sulfúrico, ácido sulfônico, ácido p-toluenossulfônico, p- toluenossulfonato de piridínio, ácido nítrico, ácido fosfórico, ácido nióbico, ácido clorídrico, zeólitas, argilas, amberlyst-15 seca, amberlyst-15 úmida, amberlyst-16, amberlyst-31, amberlyst-35 seca, amberlyst-35 úmida, amberlyst-36, amberlyst- 39, além de outras resinas trocadoras de íons pertencentes ao estado da técnica. Preferencialmente, os catalisadores empregados neste processo são o ácido sulfúrico; ácido p-toluenossulfônico; amberlyst-15 seca ou amberlyst-15 úmida. Sendo mais preferencialmente empregado como catalisador o ácido sulfúrico.

O tempo de duração desta etapa do processo varia conforme a temperatura da reação. Ao se empregar temperaturas próximas à temperatura ambiente, a duração da etapa a) fica compreendida de 18 a 24 horas de reação. Já ao aquecer a reação, tornando a temperatura superior aos 75°C, o tempo de duração da etapa a) fica compreendido de 2 a 12h. A tabela 1 apresenta dados referentes à viabilidade do objeto desta patente, com o emprego de diferentes condições reacionais.

Entrada	AcOEt eq.	Catalisador %molar	Temp (°C)	Tempo (h)	Conv (%)	Mono	Di	Tri
1	10	TsOH(10)	T.A.	24	100	8	18.1a	1
2	2.2	TsOH(10)	T.A.	24	100	15	20.4a	1
3	10	TsOH(10)	90	7	100	0	3,9	1
4	10	TsOH(10)	0	12	10	1	0	0
5	10	TsOH (1)	T.A.	48	0	-	-	-
6	10	PPTS (10)	T.A.	24	0	-	-	-
7	10	H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> (1)	T.A.	24	100	2,4	3,8	1
8	10	H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> (1)	90	7	100	-	1	1

Tabela 1: Percentual de mono, di e tri acetinas produzidas conforme o tipo de catalisador e temperatura de reação empregados.

Durante aproximadamente 50 a 80% do tempo de reação será observada uma mistura bifásica; após o tempo restante da reação somente uma fase será observada, quando catálise homogênea é utilizada indicando a total conversão do glicerol em acetinas. Mais algum tempo é necessário para que o equilíbrio químico seja atingido. Neste momento pode ser iniciada a etapa b) do processo. Comportamento similar é observado com o uso dos catalisadores heterogêneos.

Na etapa b) o isolamento da reação ocorre de duas formas distintas, de acordo com o catalisador empregado. No caso do uso de um catalisador heterogêneo o meio reacional é filtrado e a fase líquida resultante evaporada à pressão reduzida para retirada dos voláteis (éster e álcool), obtendo-se a mistura de acetinas em variadas proporções, dependendo da resina e condições empregadas.

No caso do emprego de catalisadores homogêneos a etapa b) inicia-se pela diluição do meio reacional com 2 a 10 vezes o volume inicial do mesmo éster alquílico empregado como reagente. Posteriormente, ocorre a lavagem por até 3 vezes, de forma sucessiva, com um agente tamponante e um sal. Em seguida a fase orgânica é seca com um agente secante, podendo ser empregado qualquer agente secante pertencente ao grupo consistido de: Na<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>, MgSO<sub>4</sub>, CaCl<sub>2</sub>, CaSO<sub>4</sub>, sendo preferencialmente empregado como agente secante o Na<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>. O agente tamponante e o sal empregados nesta reação são todos aqueles conhecidos por um técnico na arte, sendo empregados preferencialmente o NaHCO<sub>3</sub> e o NaCl de forma respectiva.

A coleta das acetinas ocorre pela retirada do éster alquílico reagente e diluente e do álcool formado como coproduto. Preferencialmente a retirada



destes componentes ocorre por meio de vácuo. Após a retirada dos componentes voláteis, o resíduo que permanece no vaso reacional é composto por um líquido incolor de baixa viscosidade formado majoritariamente ou exclusivamente de diacetina e triacetina em proporções que variam de acordo com as condições reacionais empregadas.

Essa proporção pode ser confirmada através de técnicas cromatográficas, tais como a cromatografia gasosa.

O processo de produção de acetinas, objeto desta patente, leva à formação do etanol como coproduto. Por ser uma substância de muita baixa toxidez esse coproduto pode ser removido do meio reacional por destilação simples. Adicionalmente, os ésteres empregados são solventes pouco tóxicos e de grande disponibilidade no mercado brasileiro, sendo utilizado como solvente-reagente em baixa concentração, que pode variar de 3-10 molar, podendo também ser removido por uma destilação simples à pressão normal.

O processo de produção de acetinas desta invenção apresenta diversas vantagens em relação aos processos de produção de acetinas pertencentes ao estado da técnica. Dentre algumas vantagens, podemos citar o uso de reagentes pouco tóxicos e de baixo custo; a utilização de quantidades reduzidas de solvente o qual pode ser reciclado e a existência de um número reduzido de rejeitos. As vantagens apresentadas tornam o objeto desta invenção mais amigável ambientalmente, além de mais vantajoso economicamente, pois um dos rejeitos apresentado é, na verdade, um coproduto, o etanol, que possui elevado interesse comercial.

Os exemplos dados a seguir são meramente ilustrativos, não devendo ser empregados na delimitação dos direitos dos inventores.

Exemplos 1: Produção de acetinas empregando-se catalisador ácido homogêneo e aquecimento:

Todas as reações foram realizadas em batelada- procedimento típico: Em um balão de fundo redondo, sob forte agitação magnética, foi adicionada glicerol (5,0 g, 54,3 mmol), acetato de etila (47,8 g, 543 mmol; 52,0 ml; 10 equiv.), seguido de H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>. (1,04 g, 5,43 mmol, 0,01 equiv.). A mistura resultante foi agitada a 90°C por 7 horas. Inicialmente, duas fases foram formadas e após cerca de 3,0 horas, uma única fase foi observada. Em seguida, o meio reacional foi diluído com acetato de etila (50-500ml) lavada

com  $\text{NaHCO}_3$  sat. (3 x 20.0 mL) e  $\text{NaCl}$  sat (1x15mL). A fase orgânica foi seca com  $\text{Na}_2\text{SO}_4$  e o solvente removido sob vácuo. O resíduo, como evidenciado pela análise de cromatografia gasosa, é composto por um líquido amarelo de baixa viscosidade formado apenas por diacetina e triacetina (50:50). Após  
 5 separação por cromatografia em coluna de gel de sílica (hexano /  $\text{AcOEt}$  1:9) 3.84g com rendimento (80%) de diacetinas (1,3-diacetina :1,2-diacetina; 2.6:1.0) e 5g (85%) de triacetina ambas como um líquido incolor. A separação pode também ser realizada por destilação à pressão reduzida.

Exemplo 2: Produção de acetinas a temperatura ambiente com diferentes  
 10 catalisadores ácidos.

Foi investigada a distribuição de produtos da reação ácido-catalisada entre glicerol e acetato de etila à temperatura ambiente e 24 horas de tempo reacional (figura 1). Vê-se que 0,1 equivalente de  $\text{H}_2\text{SO}_4$  ou  $\text{TsOH}$ , converteu todo o glicerol em mistura de acetinas. A conversão em triacetina foi maior quando  $\text{H}_2\text{SO}_4$  foi usado como catalisador se comparado ao  
 15  $\text{TsOH}$ . Contrariamente, PPTS (0,1 equivalente) não levou ao consumo de glicerol. Por outro lado, catalisador heterogêneo amberlyst-15, (adquirido da Sigma-Aldrich e usado sem qualquer ativação, em aproximadamente 10mol%, 0,1 equiv.) foi menos eficiente na produção de acetinas, considerando que 20% de glicerol permaneceram sem reagir.

Exemplo 3: Rendimento da produção de acetinas com aquecimento  
 20 empregando-se diferentes catalisadores.

Com o objetivo de analisar a distribuição de produtos à temperatura diferente da ambiente, as reações foram realizadas a  $90^\circ\text{C}$ , por 24 horas com 0,1 equivalente de catalisadores (Figura 2)

Pode-se observar que  $\text{H}_2\text{SO}_4$  levou a proporções iguais de di e triacetina  
 25 e  $\text{TsOH}$  levou à maior produção de diacetina. Enquanto que a catálise promovida por amberlyst-15 levou a mistura de mono, di e triacetinas. Por outro lado, PPTS foi praticamente inativo para a reação. Isso provavelmente pode estar associado à sua menor acidez ( $\text{pK}_a = 5,5$ ) em comparação com o  $\text{H}_2\text{SO}_4$  ( $\text{pK}_a = -2$ ) e  $\text{TsOH}$  ( $\text{pK}_a = 2$ ). Visando diminuir o tempo de reação, os  
 30 experimentos acima foram monitorados para observar o consumo total de glicerol em função do tempo de reação (Figura 3).  $\text{H}_2\text{SO}_4$  foi o catalisador mais eficiente, pois a conversão total ocorreu em 2,5 horas, onde uma proporção de mono: di: triacetina (21.0:66.0:13.0) foi formada. Visando minimizar o consumo de catalisador, a reação foi então realizada utilizando 0,01 equivalente (1%) de



H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>. Sete horas (7h), foi o tempo necessário para completar o consumo de glicerol, com formação de uma proporção de mono: di: triacetina (0.0:5.0:5.0).

**REIVINDICAÇÕES:**

1) Processo para a produção de acetinas caracterizado por compreender as etapas de:

a) Reação do glicerol com um éster alquílico e catalisador;

b) Isolamento da reação.

2) Processo de acordo com a reivindicação 1 caracterizado pelo fato da etapa a) ocorrer em um recipiente adequado, sob forte agitação, durante um período compreendido entre 3 e 30h, em uma temperatura que pode variar de 20 a 120°C.

3) Processo de acordo com as reivindicações 1 e 2, caracterizado por se empregar uma razão molar de glicerol: éster alquílico compreendida de 1:3 a 1:15 e o catalisador é empregado em uma proporção compreendida entre 1 e 10% do catalisador em relação ao número de moles de glicerol.

4) Processo de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato do glicerol ser oriundo de processos de transesterificação de óleos provenientes de oleaginosas utilizadas em processos de produção de biodiesel, ou ainda, proveniente da transesterificação de óleos vegetais utilizados em frituras; ser oriunda de gordura animal e do esgoto doméstico ou industrial; podendo, ainda, ser glicerina pura, glicerina destilada, glicerina bidestilada, glicerina de grau farmacêutico, glicerina branca e/ou preferencialmente glicerina loira.

5) Processo de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo éster alquílico empregado ser um acetato de alquila.

6) Processo de acordo com a reivindicação 5, caracterizado por se empregar um acetato de alquila pertencente ao grupo consistido de: acetato de metila, acetato de etila, acetato de propila, acetato de isopropila, acetato de butila, acetato de terc-butila, acetato de amila, acetato de octila dentre outros.

7) Processo de acordo com a reivindicação 6, caracterizado pelo éster alquílico empregado ser preferencialmente o acetato de metila.

8) Processo de acordo com a reivindicação 6, caracterizado pelo éster alquílico empregado ser preferencialmente o acetato de etila.

9) Processo de acordo com a reivindicação 1, caracterizado por se empregar catalisadores homogêneos ou heterogêneos pertencentes ao grupo compreendido de: ácido sulfúrico, ácido sulfônico, ácido p-toluenossulfônico, p- toluenossulfonato de piridínio, ácido nítrico, ácido fosfórico, ácido nióbico, ácido clorídrico, zeólitas, argilas, amberlyst-15 seca, amberlyst-15 úmida, amberlyst-16, amberlyst-31, amberlyst-35 seca, amberlyst-35 úmida, amberlyst-36, amberlyst- 39 além de outras resinas trocadoras de íons.

10) Processo de acordo com a reivindicação 9, caracterizado por preferencialmente empregar como catalisador o ácido sulfúrico; o ácido p-toluenossulfônico; amberlyst-15 seca; ou amberlyst-15 úmida.

5 11) Processo de acordo com a reivindicação 2, caracterizado por empregar temperatura ambiente em que a duração da etapa a) fica compreendida entre 18 e 24h.

12) Processo de acordo com a reivindicação 2, caracterizado pelo fato do tempo de duração da etapa a) ficar compreendido de 2 a 12h ao se empregar a temperatura superior à 75°C.

10 13) Processo de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de que no caso de ser empregado um catalisador heterogêneo a etapa b) se iniciar pela filtração do meio reacional e evaporação da fase líquida por pressão negativa.

15 14) Processo de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de que no caso do emprego de catalisadores homogêneos a etapa b) se inicia pela diluição do meio reacional com 2 a 10 vezes o volume inicial do mesmo éster alquílico empregado na etapa a), com posterior lavagem com um agente tamponante e um sal por até 3 vezes de forma sucessiva, seguida de uma secagem da fase orgânica com um agente secante e coleta das acetinas.

15) Processo de acordo com a reivindicação 14, caracterizado por se empregar preferencialmente o  $\text{NaHCO}_3$  como agente tamponante e o  $\text{NaCl}$  como sal.

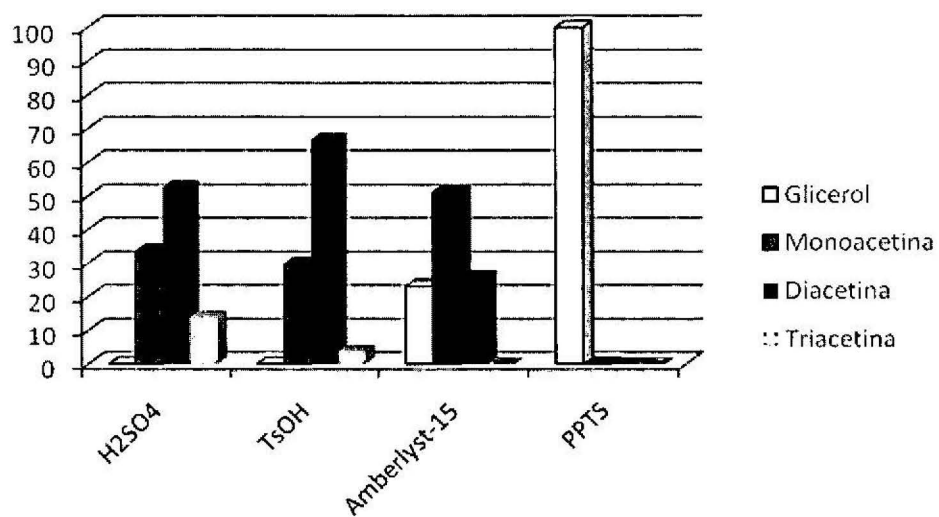
20 16) Processo de acordo com as reivindicações 14 caracterizado por se realizar a secagem da fase orgânica com um agente secante pertencente ao grupo consistido de:  $\text{Na}_2\text{SO}_4$ ,  $\text{MgSO}_4$ ,  $\text{CaCl}_2$ ,  $\text{CaSO}_4$ .

17) Processo de acordo com a reivindicação 14, caracterizado por se coletar as acetinas pela retirada a vácuo do éster alquílico e do álcool formado.

25 18) Processo de acordo com a as reivindicações 1 a 17, caracterizado por se obter diacetinas e triacetinas em proporções que variam de acordo com as condições reacionais empregadas.

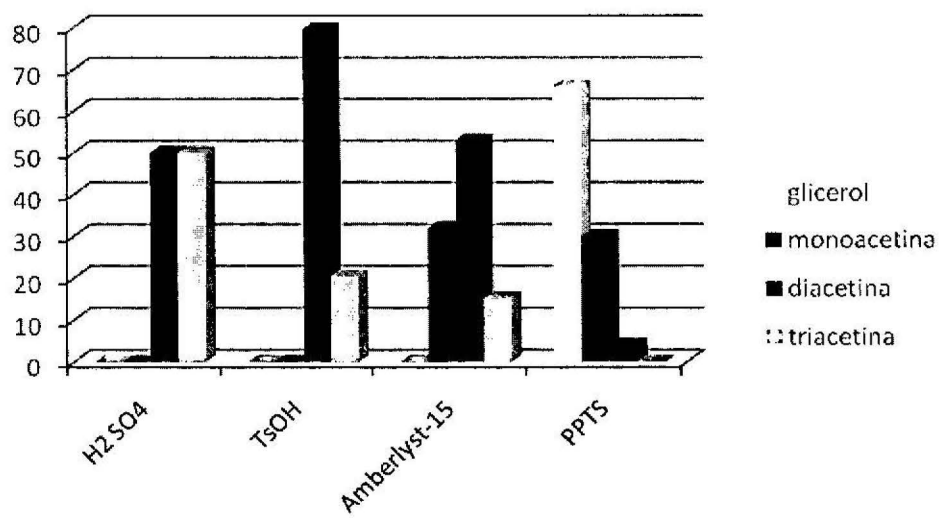
## Figuras

Figura 1



5

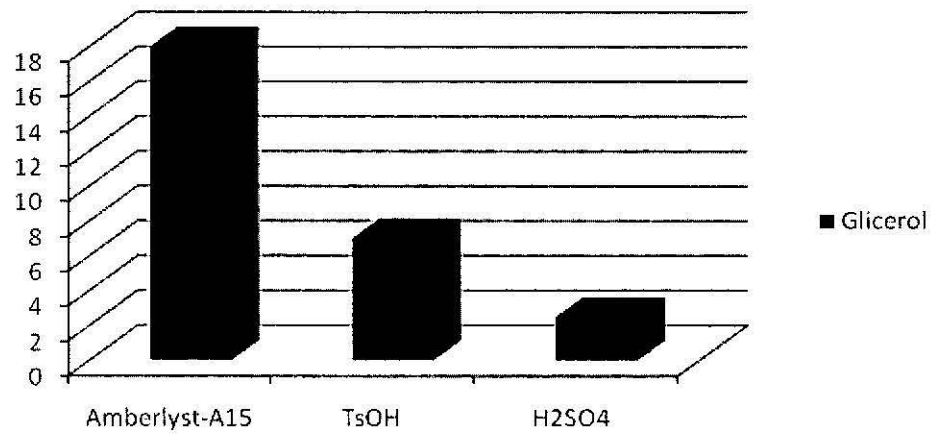
Figura 2



10

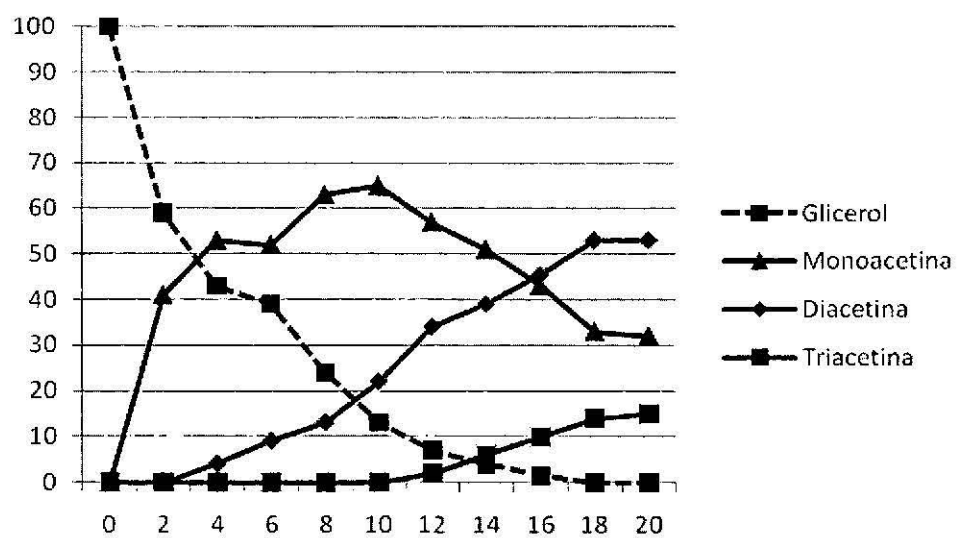
Figura 3

## Glicerol



5

Figura 4



10

**PROCESSO PARA PRODUÇÃO DE ACETINAS A PARTIR DO  
GLICEROL VIA TRANSESTERIFICAÇÃO EMPREGANDO CATÁLISE ÁCIDA  
HOMOGÊNEA OU HETEROGÊNEA**

**Resumo**

5 A presente invenção pertence ao campo da química industrial e refere-se a um  
processo econômico e ecologicamente viável de produção de acetinas por  
intermédio de uma reação de transesterificação de um éster alquílico com  
glicerol. O emprego de um éster de baixa toxidez em uma razão molar reduzida  
permite que tal éster atue simultaneamente como reagente e solvente,  
10 dispensando, portanto, o uso de outros solventes na reação. Este processo gera  
como únicos rejeitos orgânicos etanol e acetato de etila, além do catalisador  
ácido heterogêneo. Na catálise homogênea, soluções aquosas de sais são  
também rejeitos.